

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-333617

(43)Date of publication of application : 22.12.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

G02F 1/1335

G02F 1/139

(21)Application number : 06-121630

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 03.06.1994

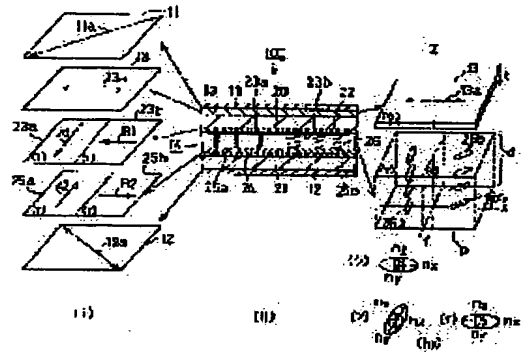
(72)Inventor : HISATAKE YUZO  
SATOU MAKIKO  
ISHIKAWA MASAHITO  
OYAMA TAKESHI  
HADO HITOSHI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve coloration and dependency upon visual angles by arranging a phase difference plate having an optical axis between at least one polarizing plates and a liquid crystal cell.

CONSTITUTION: The liquid crystal cell 14 and the phase difference plate 13 having the optical axis in the plane direction of the element are arranged between two sheets of the polarizing plates 11 and 12. The liquid crystal cell 14 forms plural pixels and the respective pixels respectively consist of two regions (a), (b). The orientation directions of both cell substrates of the respective regions are parallel and intersect orthogonally with the orientation direction of the other region. The rubbing direction of the one region is arranged in parallel with the optical axis 13a of the phase difference plate. The retardation value of the phase difference plate is set at 255 to 295 $\mu\text{m}$  and the refractive index anisotropy  $\Delta n$  of the liquid crystals of the liquid crystal cell is set at 255 to 295 $\mu\text{m}$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3292591

[Date of registration] 29.03.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平7-333617

(43)公開日 平成7年(1995)12月22日

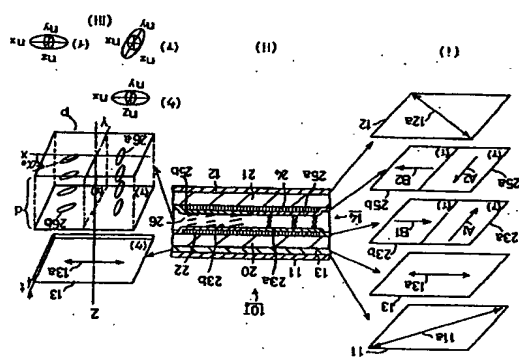
(51) Int.Cl. G02F	国内整理番号 P I	
G02F 1/137	F I	技術的指示箇所
1/1335		
1/139		
	G02F 1/137	505
	審査請求 未請求	請求項の章6 OL (全21頁)
(21)出願番号 特願平6-121830	(71)出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地	
(22)出願日 平成6年(1994)6月3日	(72)発明者 久武 超三 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株 式会社東芝機械事業所内	
	(72)発明者 佐藤 肇希子 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株 式会社東芝機械事業所内	
	(72)発明者 石川 正仁 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株 式会社東芝機械事業所内	
	(74)代理人 弁理士 大綱 典夫	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】  
液晶表示素子

57) 【要約】

【目的】 色付き現象、視角依存性を改善する。

**【構成】** 2枚の円光板1、1、2間に液晶セル14と、素子の平面方向に延びる溝を持つ位相差板13を配置する。液晶セル14は複数の面画素を形成し、各面画素はそれぞれ2領域(ア)からなり、各領域の素子両基板間の配向方向は平行で、他方の領域の配向方向と交互になり、一方の領域のラビング方向を位相差板の光軸13と平行に配置する。位相差板のリタレーション値を25～29.5nmとし、液晶セルの液晶の屈折率異方性Δnを2.55～2.95とする。



『國語の文讀』(年)

【解説項目1】  
複数の画面を形成する電極と前記電極上に形成された配向処理を有する2枚の基板と前記基板表面に挟持された正の誘電率特性を示す液晶層とを具備してなる液晶表示セルと、前記液晶セルを挟んで配置された2枚の位置調整板とを有する液晶表示素子において、

前記少なくとも一方の偏光板と前記液晶セルの間に、光軸を有するようにリタレーション値が255~295nmである偏光板を液晶表示素子の平面方向に光軸を有するように配置し、

前配液晶セルは一面内にラビングもしくは同等の効果を得る値を有する水平配向処理の方向が2つあり、前配2つの方向は互いにほぼ直交しており、一方は垂直配向処理の方向と前配2つの水平配向処理の方向と下基板のそれぞれ前配相違差の光軸と平行であり、前配は互いに0°もしくは180°の角をなしており、前配液晶層の液晶分子前配配向処理に液晶分子配列が傾斜を有しない構造となる液晶厚dを乗じて $\Delta n d$ が0.2以上乃至0.95μmであることと特徴とする表示素子。

請求項２）複数の画素を形成する電極と前記電極上に形成され配向処理された配向膜とを有する２枚の基板、前記基板間に保持された液晶ディスプレイからなる液層とを具備してなる液晶表示セルと、前記液晶表示セルを覆う透明光板とからなる液晶表示素子において、

配少なくとも一方の偏光板と前記液晶セルの間に、光軸を有するようにリタデーション値が255~295nである位相差板を液晶表示素子の平面方向に光軸を有するように配置し、

配液セルセットは一面案内にランニングもしくは同等の処理を得る値がゼロとなる方向を有する垂直配向処理の方向が2つ、前記2つの方向は互いにほぼ直交しており、一方、配向処理の方向は前記位相補正光軸と水平であり、下基板のそれぞれ対向する前記2つの水平配向処理の方向は互いに、もしくは $180^\circ$ の角をなしており、配液品層の液体は負の誘電率特性を示すネマティック液晶で前記配向処理にて液晶分子配列が揃えられを有しなと液晶と調製される溶媒であり、前記液晶層の屈折率異方性 $\Delta n$ と液晶分子を乗じた値 $\Delta nd$ が0.22μm乃至29.5μmであることと特徴とし、該液晶セルは、ガラスとガラスとの間に形成され、厚さが0.1mm乃至0.7mmである。

【請求項3】 位相差板のリタデーション値が230nm至270nmである請求項1または請求項2に記載の液表示素子。

請求項4] 複数の画素を形成する反射電極を有する基板と透明電極を有する上基板とこれら基板間に挟まれた負の誘電異方性を示すマテリアル液晶の液晶層からなる液晶セルと、前記上基板側に設けられた1枚

の偏光板とを具備してなる液晶表示装置において、前記液晶セルと前記偏光板との間に、リタデーション値が110nm乃至138nmである位相差板を設け

前記液晶セルは一面案内にラビングもしくは同等の効果を与える適切なチルトを有する垂直配向処理の方向が2つあり、前記2つの垂直配向処理の方向は互いに直交しており、一方の垂直配向処理の方向は前記放電処理の方向と同一の方向であり、他方の垂直配向処理の方向は前記放電処理の方向と異なる方向である。

と平行であり、上下基板のそれぞれ対向する前記垂直配向処理の方向は互いに $0^\circ$ もしくは $180^\circ$ の角をなしており、前記液晶層の液晶は前記配向処理にて液晶分子

晶層の屈折率異方性 $\Delta n$ と液晶層厚 $d$ を乗じた値 $\Delta n d$ が0.110  $\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする液晶表示装置

【請求項5】 位相差板が液晶層からなる請求項1、2 または3に記載の液晶表示素子。

【請求項6】 フィルム状の光学異方素子であり、素子平面方向の屈折率 ( $n_x$ ,  $n_y$ ) が等しく、素子法線方向の屈折率 ( $n_z$ ) が素子平面方向の屈折率と異なる ( $n_z \neq n_x = n_y$ ) が素子法線方向に光軸を有する光学異方素子を液晶セルと偏光板間に挿入したことを特徴とする請求項1、2または4に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】  
【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示素子に関する。  
【0002】

【従来の技術】ワードプロセッサやパーソナルコンピュータなどのO/A機器の表示装置として用いられている液

素子の殆どは、ネマティック液晶を用いており、表示方式として複屈折モードと旋光モードの2つの方式に大別される。

し、直線偏光14bとなる。さらに位相差板13において左回りに90°回転し13bとなり、上層光板11の吸収軸11aに平行になるため、この光路1b上の光は上層光板11で吸収遮断される。

【0030】この状態において、液晶セル14の電圧制御により層11の光軸を、(イ)から配向軸を取り除くと、光路1a、1b上の直線偏光13aは位相差板13によってのみ左回りに90°回転するので、上層光板11の吸収軸11aに対して直交する直線偏光13aになるため、同光路1上の光は上層光板11を透過する。

【0031】図7の光軸関係を具体化したのが、構成1、II、III、IV、V、およびVIであり、図1乃至図6により説明する。なお、各図同様のものは同様部分を示す。

【0032】図1は(構成1)を説明するもので、液晶断面(II)を中心に、各部の配列および偏光に対する各軸の関係(1)を左側に、液晶セルの液晶分子の配列状態と位相差板の光軸の関係(III)を右側に示している。

【0033】液晶セル14はガラスでできた上基板20と下基板21を有する。上基板20は一方の表面にITOの上面電極22を形成し、その電極表面の各一面を区画する領域を領域(7)と領域(1)に2分し、配向膜23aと配向膜23bとが隣接して形成されている。

【0034】下基板21の上基板21に対向する表面にITOの下面電極24を形成し、領域(7)と領域(1)の部分に配向膜25a、25bを形成する。配向膜にラビング処理を施し、基板の配向膜間の隙間に正の誘電率性を示すネマティック液晶の液晶層26を充填し液晶セル14とする。領域(7)における配向膜23a、25aのラビング方向をラビング方向でかつ相互に180°逆の方向A1、A2とし、また領域(1)における配向膜23b、25bのラビング方向をx軸に平行かつ相互に180°逆の方向B1、B2とする。この配向処理により、(ii) (iii)に示すように、液晶分子26は液晶層26の厚みと、液晶層26の厚みと角α0を有するボモジニアス配列となり、両領域の分子配列は傾けられずに直交する。

【0035】位相差板やネマティック液晶は屈折率異方性を有し、一般にその光学特性をx、y、z軸方向の立体的屈折率異方性で表すことができる。図(III)において、位相差板13の厚みをt、液晶層26の厚みをd、さらに(7)は領域(7)の屈折率異方性、(1)は領域(1)の屈折率異方性、(ク)は位相差板13の屈折率異方性を示し、かつそれぞれの配向関係を表している。ここでx、y、zは各軸の屈折率である。

【0036】図2に示す(構成II)は、(構成1)における液晶分子の配列がボモジニアス配列であることを、スプレッド配列に替えた以外は同様構成である。スプレッド配列

にするために、図(1)のように、領域(7)の上下配向膜33a、35aをx軸に平行な同一ラビング方向A1、A2とし、領域(1)の上下配向膜33b、35bをx軸に平行な同一ラビング方向B1、B2に配向処理している。これにより(II)に示すように液晶分子26a、26bはスプレッド配列となる。屈折率異方性の関係は(構成1)の構成と変わらない。

【0037】図3に示す(構成III)は、(構成1)において領域(7)の配向膜43a、43b、および領域(1)の配向膜45a、45bに垂直配向処理を付加したもので、液晶層36に負の誘電率異方性をネマティック液晶を用いたものである。この構成では電圧無印加時は液晶分子が配向膜に対して基板法線から傾いた配列をなし、この傾き状態は液晶層厚方向に一定のユニフォーム配列47である。電圧を印加すると、この液晶分子は基板面にほぼ平行に配列する。

【0038】図4に示す(構成IV)は、図2の(構成I)において領域(7)の配向膜53a、55a、および領域(1)の配向膜53b、55bに垂直配向処理を付加したもので、液晶層36に負の誘電率異方性のネマティック液晶を用いたものである。この構成では電圧無印加時は液晶分子が配向膜に対して基板法線から傾いた配列をなし、この傾き状態は液晶層厚方向に曲線をもつベンチ配列57になる。電圧を印加すると、この液晶分子は基板面にほぼ平行に配列する。

【0039】図5の(構成V)、図6の(構成VI)に示すものは、光路上にアルミニウム膜の下面電極40を形成した反射板による光反射が1回含まれるものであり、表示用液晶層、位相差板および偏光板は入射光、反射光の2回、つまり光が各層を往復することによって、図7に示す光路となる。

【0040】図5の(構成V)が図3の(構成III)に対応し、図6の(構成VI)が図4の(構成IV)に対応する。

【0041】上記各構成において、(構成1)、(構成II)に示すものは、電圧を印加していない状態で、位相差板をふくめた光路上の全リタデーション値が、0および550nmとなり、液晶分子をほぼ垂直に配列しうる電圧を印加した場合に全リタデーション値が、275nmとなる構成のものであり、(構成III)、(構成IV)、(構成V)および(構成VI)では、逆に表示用液晶層として、負の誘電率異方性を示すネマティック液晶組成物を僅かなチルトを有する垂直配向処理基板間に挟み込んでなるものであるから、電圧を印加していない状態で、全リタデーション値が、275nmとなり、液晶分子をある程度チルトさせた状態、もしくは部分的にほぼ水平に配列しうる電圧を印加した場合に全リタデーション値が、0および550nmとなる構成のものである。

【0042】図7に示すように、液晶法線方向から観察したとき液晶層のリタデーション値が実効的に275nm

mとなる(状態A)。状態Aは水平配向処理をした(構成1)、(構成II)の構造の液晶では電圧無印加時に、垂直配向処理をした(構成III)、(構成IV)、(構成V)の構造の液晶では電圧印加時に生じる。液晶層(電圧無印加時)の位相差板の光軸と液晶分子配列方向は、図7の(7)の領域が直交、図7(1)の領域が平行となる。液晶法線方向から観察したとき、図7(7)の領域の液晶層と位相差板(実効的なリタデーション値は275nm)の全リタデーション値は、それぞれの光軸が直交しているため、0となる。逆に図7(1)の領域では、それぞれの光軸が平行になっているので、液晶層と位相差板との全リタデーション値は、それぞれのリタデーション値を足した値550nmとなる。

【0043】また、液晶層のリタデーション値が実効的に0となる(状態B)。水平配向処理をした(構成1)、(構成II)の構造の液晶では電圧印加時、垂直配向処理をした(構成III)、(構成IV)、(構成V)、(構成VI)の構造の液晶では電圧無印加時)は、液晶法線方向から観察したとき、図7(7)の領域と(1)の領域との液晶層と位相差板のリタデーション値を総和した全リタデーション値は、位相差板のリタデーション値のみとなるので、275nmとなる。

【0044】すなわち、図7(7)の領域では、電界制御により液晶層と位相差板のトータルのリタデーション値を、0から275nm(275nmから0)に変化させることができ、図7(1)の領域では、電界制御により液晶層と位相差板のトータルのリタデーション値を、550nmから275nm(275nmから550nm)に変化させることができるわけである。

【0045】したがって、図7(7)、(1)の領域における印加電圧に対する液晶層と位相差板の全リタデーション値の変化をグラフ化したとき図8、図9のようになると考えられる。ここで図8は水平配向処理をした(構成1)、(構成II)の構造の液晶の場合、図9は垂直配向処理をした(構成III)、(構成IV)、(構成V)、(構成VI)の構造の液晶の場合の理論図である。

【0046】また、図1乃至図7に示すように、本発明の液晶表示素子において入射光側の下面光吸収板と液晶層と位相差板の全リタデーションの生じる方位とのなす角は、いずれの場合においても45°となる。

【0047】ここで図10、図11を参照して、λ=550nmの光について、透過率について考えてみる。図7に示す領域(7)と(1)それぞれについて、本発明の液晶表示素子の層々の構成における印加電圧に対する透過率の変化を知るために図8の曲線と図10、11の曲線を合成した。その結果を図12、13に示す。いずれの図においても結果的に図7に示す領域(7)と(1)は同一曲線となる。

【0048】このように本発明の液晶表示素子は、一面が2つの配向領域からなり、これら2つの配向領域で

は、印加電圧に対するリタデーション値の変化が異なっている(図8参照)が、結果的に印加電圧に対する透過率の変化は、λ=550nmの光についてのみ考えれば、いずれの領域でも同じ変化の仕方を示すこととなるわけである。これは、液晶層と位相差板の総和の全リタデーションが、このλ=550nmの丁度1.0倍、0.5倍、0倍となっているからであり、前記した透過率を示す(1)、(2)式における(R<sub>π</sub>/λ)の値が0、π/2、πと正弦関数の極小、極大値、0となる条件になっているからである。

【0049】次に、他の青色光、赤色光すなわちλ=440nm、620nmの場合どうなるかについて考えてみる。図14、15、16および17は図12、図13と同様、図8の曲線と図10、11の曲線をλ=440nm、620nmの場合について合成したものであり、印加電圧に対する透過率の変化を図7に示す領域(7)と(1)それぞれについて示したものである。図14、15はλ=440nmの結果で、図16、17はλ=620nmの結果である。また、図中、実線で示す曲線は図12、13に示したλ=550nmでの合成結果の曲線である。

【0050】図からわかるようにλ=440nm、620nmにおける(7)と(1)の領域の印加電圧に対する透過率の変化を示す曲線は、λ=550nmにおける印加電圧に対する透過率の変化を示す曲線と異なっている。つまりλ=550nmに対し、上にずれるか、下にずれる形状となっている。しかしながら、いずれの図においても、領域(7)が上にずれていたら、領域(1)は下にずれており、(1)が上にずれていたら、(7)は下にずれている。

【0051】前述したように、本発明の液晶表示素子は1画素内に2つの配向領域、つまり図7に示す(7)と(1)の領域を設けた構成となっている。したがって、各画素における透過率は図7に示す(7)と(1)のそれぞれの領域における透過率の合成されたものとなる。このため、図12乃至図17に示したそれぞれの液晶表示素子のそれぞれの入射光波長における印加電圧に対する透過率の変化は、それぞれの図における印加電圧に対する(1)の曲線の平均となる。ここで、図12、13に示すλ=550nmの場合は、領域(7)と(1)の曲線は重なっているため、当然その平均も重なっている。さらに、図16乃至図17に示すλ=440nm、620nmの曲線は、前述したように、領域(7)と(1)の曲線は、前述したように、領域(7)と(1)の曲線の平均となる。ここで、図12、13に示すλ=550nmの曲線から相対する方向にずれている。よって、図13乃至図17に示すλ=440nm、620nmにおける(7)と(1)の曲線の平均は、ほぼ図12、13に示すλ=550nmの曲線と一致する。この結果、一面素をひとりの単位として本発明の液晶表示素子の透過率を考えた場合、印加電圧に対する透過率の変化は、入射光の波長に関わらず、ほぼ同一

像工程を得て、(構成III)の図3(イ)の領域が露出するようにして配向処理方向が(構成III)の(イ)の傾斜方向となるよう前記双方の基板をラビングB1、B2し、しかる後、レジストを完全に除去し、本実施例の液晶表示素子用配向処理液を塗布した。これら基板を液晶層36の厚さが6.5 $\mu$ mとなるように基板間隙剤として(株)積水ファイナケミカル製のミクロパール(粒径6.5 $\mu$ m)を前記共通基板20側に散布し、前記双方の基板を重ね合わせて、これら基板間に液晶材料、ZLI-2806 ( $\Delta n=0.042$ )を真空注入法にて注入して、このときの注入量を素外酸化樹脂にて封止して本実施例の液晶セルを得た。

【0071】実施例1同様、得られた液晶表示素子の電気光学特性を $\lambda=440$ nm、550nm、620nmの光にて測定したところ、実施例1とほとんど同じ結果が得られた。また、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0-8Vにて測定したところ、正面でコントラスト比150:1、視角30°までコントラスト比15:1以上と、実施例1以上に極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、実施例1同様、本実施例の液晶表示素子の表示色を観察したところ、実施例1同様、正面は無論のこと視角を変化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色味が得られることがわかった。

【0072】(実施例3) (構成I)

実施例1における位相差13の変わりに位相差として図19に示す構成の液晶セルを用い、本実施例の液晶表示素子を得た。ここで用いた図19(a)に示す構成の液晶セルは厚さ0.3mmのガラス基板60、61に配向膜62、63として(株)日本合成ゴムのAL-3046を、図19(a)に示す方向にラビングし、液晶層64の厚さが6.5 $\mu$ mとなるように基板間隙剤として(株)積水ファイナケミカル製のミクロパール(粒径6.5 $\mu$ m)を前記一方の基板61上に散布し、前記双方の基板60、61を重ね合わせて、これら基板間に液晶組成物として、たとえばネマティック液晶(液晶組成物)や磁場が生じてネマティック液晶が変化するような負の誘電率特性を示すネマティック液晶材料として、(株)メルクヤマ製のZLI-2806 ( $\Delta n=0.042$ )を真空注入法にて注入して、このときの注入量を素外酸化樹脂にて封止して得たものである。

【0073】こうして得られた本実施例の液晶表示素子に実施例1同様の評価を行ったところ、実施例1同様の優れた特性が得られ、本発明の液晶表示素子は、位相差として、高分子フィルム等の位相差のかわりに、これと同じ機能をする液晶セルを用いても同様の効果が得られることが確認された。

【0074】(実施例4) (構成III)

図3において、実施例1と同じ基板20、21を用い、前記双方の基板を(株)チッソ製のODS-E (垂直配向処理剤)溶液に浸したのち150℃、30minの焼成を行って、前記双方の基板表面に垂直配向膜43a、43b、45a、45bを得た。しかる後、各面間の配向処理方向が(構成III)の図3(ア)の領域の方向となるよう前記双方の基板をラビングA1、A2により、さらにこれにレジストを塗布して、レジスト現象として、前記(ア)の領域が被覆されるよう露光処理を施し、現

像工程を得て、(構成III)の図3(イ)の領域が露出するようにして配向処理方向が(構成III)の(イ)の傾斜方向となるよう前記双方の基板をラビングB1、B2し、しかる後、レジストを完全に除去し、本実施例の液晶表示素子用配向処理液を塗布した。これら基板を液晶層36の厚さが6.5 $\mu$ mとなるように基板間隙剤として(株)積水ファイナケミカル製のミクロパール(粒径6.5 $\mu$ m)を前記共通基板20側に散布し、前記双方の基板を重ね合わせて、これら基板間に液晶材料、ZLI-2806 ( $\Delta n=0.042$ )を真空注入法にて注入して、このときの注入量を素外酸化樹脂にて封止して本実施例の液晶セルを得た。

【0075】この液晶セルに(構成III)の構成となるよう、実施例1同様の位相差として日東電工(株)のNRF540・NRF540・NRF280の3層積層リタデーションフィルム(平均波長 $\lambda=550$ nm)における $R=275$ nm、 $R/\lambda=1/2$ )を前記本実施例における液晶表示セルに貼りあわせ、これを垂直した面光板11、12間に、偏光板の吸収軸11a、12aと前記位相差のリタデーション方向(光軸方向)13aとが45°の角度をなすよう、前記位相差13と液晶セル14を挿入し、本実施例の液晶表示素子10IIを得た。

【0076】こうして得られた液晶表示素子の電気光学特性を $\lambda=440$ nm、550nm、620nmの光にて測定した結果を図20に示す。図に示すごとく、極めて波長依存性の少ない電気光学特性が得られることがわかった。さらに、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0-6Vにて測定したところ、正面でコントラスト比200:1、視角30°までコントラスト比10:1以上と極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、本発明の液晶表示素子の表示色を観察したところ、正面は無論のこと視角を変化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色味と得られることがわかった。

【0077】(実施例5) (構成IV)

図4において、実施例4同様の基板を用い、実施例4における各面間の配向膜53a、53b、55a、55bの光にて測定したところ、実施例4とほとんど同じ結果が得られた。また、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0-5Vにて測定したところ、正面でコントラスト比200:1、視角30°までコントラスト比15:1以上と、実施例4以上に極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、実施例4同様の材料、条件、製造法にて本実施例の液晶表示素子10IVを得た。

【0078】実施例4同様、得られた液晶表示素子の電気光学特性を $\lambda=440$ nm、550nm、620nmの光にて測定したところ、実施例4とほとんど同じ結果が得られた。また、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0-5Vにて測定したところ、正面でコントラスト比200:1、視角30°までコントラスト比15:1以上と、実施例4以上に極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、実施例4同様の

本実施例の液晶表示素子の表示色を観察したところ、実施例4同様、正面は無論のこと視角を変化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色味と得られることがわかった。

【0079】(実施例6) (構成III)

図3において、基板20として電極22をストライプ状としその幅が100 $\mu$ mであり、パターンピッチが110 $\mu$ mであり、電極本数が(640 $\times$ 3)であり、各電極パターン毎に異なる色(RGB)のカラーストライプを具備した信号電極用ITOパターンニング基板および電極幅が300 $\mu$ mであり、パターンピッチが330 $\mu$ mであり、電極本数が480である走査電極用ITOパターンニング基板21を用い、実施例4と同様の配向処理を施して、これら基板を液晶層厚が6.5 $\mu$ mとなるよう基板間隙剤として(株)積水ファイナケミカル製のミクロパール(粒径6.5 $\mu$ m)を前記下基板21側に散布し、前記双方の基板を重ね合わせて、これら基板間に液晶表示セルの共通基板30外側に貼りあわせ、これらに偏光板11を、偏光板の吸収軸11aと前記位相差のリタデーション方向(光軸方向)13aとが45°の角度をなすよう、前記位相差13と液晶セル14を挿入し、本実施例の液晶表示素子11Vを得た。

【0080】こうして得られた液晶表示セルを(構成III)の構成となるよう実施例4同様、位相差13、偏光板11、12を組み合わせて、本実施例の液晶表示素子を得た。

【0081】実施例1、4同様に電気光学特性を測定したところ、図21に示す結果を得た。図から明らかなように、実施例1、4同様の波長依存性が極めて少ないことは無論のこと、その特性が極めて急峻であり、本実施例の液晶表示素子はマルチプレックス駆動に適した特性であることが確認された。

【0082】さらに、実施例1、4同様に液晶表示素子の等コントラスト特性を、1/480 duty駆動のマルチプレックス駆動(駆動実行電圧3-4V)にて測定したところ、正面でコントラスト比40:1、視角30°までコントラスト比5:1以上と極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、本発明の液晶表示素子の表示色を観察したところ、正面は無論のこと視角を変化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色味と得られることがわかった。

【0083】(実施例7) (構成V)

図22において、図22に示すような凹凸のある反射面電極40とアクリル樹脂の絶縁層71を有する不透明(黒色)のガラス基板70を用い、面素ごとにTFTスイッチング素子72をもつTFT基板(一面素の大きさは300 $\mu$ m $\times$ 300 $\mu$ mであり、面素ピッチが344 $\mu$ m $\times$ 304 $\mu$ mであり、面素数が640 $\times$ 480である約9インチサイズ)21および、図5のように、べたITO電極23を形成した共通基板20を用い、実施例4同

様の配向処理を各面素の配向処理方向A1、A2、B1、B2が(構成V)のようになるよう施した後、これら基板を液晶層厚が4.5 $\mu$ mとなるよう基板間隙剤として(株)積水ファイナケミカル製のミクロパール(粒径4.5 $\mu$ m)を前記共通基板20側に散布し、前記双方の基板を重ね合わせて、これら基板間に液晶材料、ZLI-2806 ( $\Delta n=0.042$ )を真空注入法にて注入して封止して本実施例に用いる液晶セル14を得た。液晶層36の $\Delta n$ は137 $\mu$ mとしている。

【0084】この液晶セルに(構成V)の構成となるよう、実施例1等同様位相差として日東電工(株)のNRF270・NRF270・NRF140の3層積層リタデーションフィルム(平均波長 $\lambda=550$ nm)における $R=137$ nm、 $R/\lambda=1/4$ )を前記本実施例における液晶表示セルの共通基板30外側に貼りあわせ、これらに偏光板11を、偏光板の吸収軸11aと前記位相差のリタデーション方向(光軸方向)13aとが45°の角度をなすよう、前記位相差13と液晶セル14を挿入し、本実施例の液晶表示素子11Vを得た。

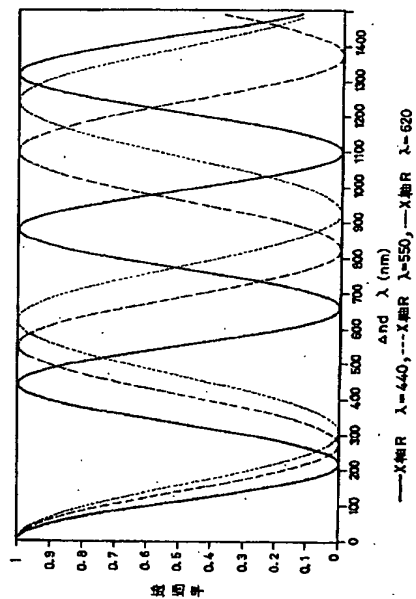
【0085】こうして得られた液晶表示素子の電気光学特性(印加電圧に対する反射光強度)を $\lambda=440$ nm、550nm、620nmの光にて測定した結果を図23に示す。図に示すごとく、極めて波長依存性の少ない電気光学特性が得られることがわかった。さらに、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0-4Vにて測定したところ、正面でコントラスト比10:1、視角30°までコントラスト比3:1以上と極めて広い視角依存性を得ることがわかった。また、電圧印加時の最大反転率を測定したところ、4.4、8%と極めて高い反転率であることがわかった。さらに、本発明の液晶表示素子の表示色を観察したところ、正面は無論のこと視角を変化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色味と得られることがわかった。

【0086】(実施例8) (構成V)

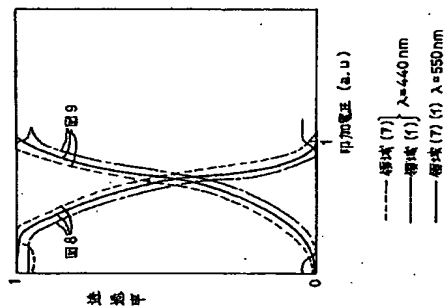
図5において、信号電極基板20として、電極22の幅が300 $\mu$ mであり、パターンピッチが330 $\mu$ mであり、電極本数が640 $\times$ 3である信号電極用ITOパターンニング基板20および、図24に示すような表面を凹凸にしたアクリル樹脂絶縁層81の上に凹凸のある電極幅が300 $\mu$ mであり、パターンピッチが330 $\mu$ mであり、電極本数が480である反射電極40を有する不透明(黒色)のガラス基板80を用いた走査電極用ITOパターンニング基板21を用い、実施例4同様の配向処理を各面素の配向処理方向が(構成V)のようになるよう施した後、これら基板を液晶層厚が6.5 $\mu$ mとなるよう基板間隙剤として(株)積水ファイナケミカル製のミクロパール(粒径6.5 $\mu$ m)を一方の基板側に散布し、



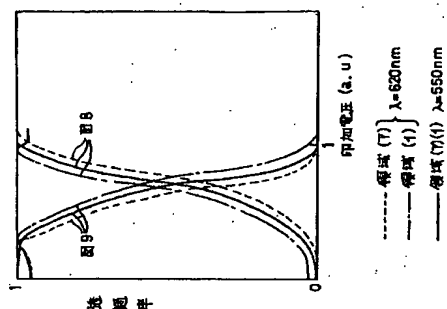
【図11】



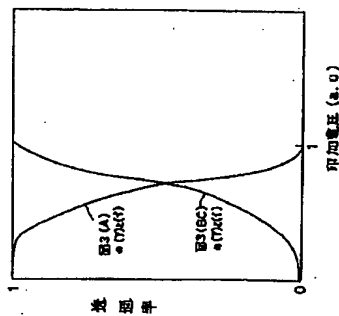
【図15】



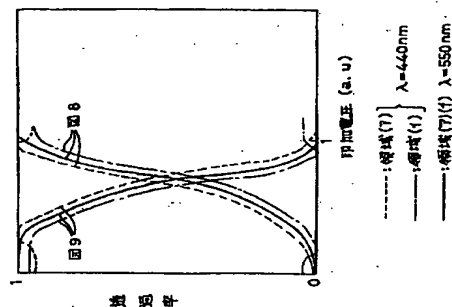
【図16】



【図13】



【図14】



【図17】

